

明 細 書

電子スロットル弁の制御システムおよび自動二輪車

技術分野

[0001] 本発明は、電子スロットル弁の制御システムに関し、特に、制御システムに異常が発生した際のスロットル弁の制御システムに関する。

背景技術

[0002] 電子スロットル弁は、電子制御によってスロットル弁の開度を制御し、エンジン(内燃機関)の吸気量を調整するため、低排気ガス、低燃費が実現でき、一部の乗用車では既に採用され始めている。

[0003] この電子スロットル弁では、制御システムに何らかの異常が発生した場合に、電子モータによるスロットル弁の駆動を遮断し、スプリングの付勢力によってスロットル弁を全閉方向に戻すような、いわゆるフェールセーフ機能が備えられている。これにより、エンジンは、退避走行可能な状態が維持され、車両を安全なところに退避させることができる。

[0004] なお、スロットル弁をスプリングの付勢力によって全閉状態に戻っても、エンジンが一定量の空気を吸気できるよう、バイパスラインを設けることによって、エンジンは、退避走行可能な状態に維持される。

[0005] 特許文献1には、このようなバイパスラインを設けなくても、閉方向に付勢するスプリングと、開方向に付勢するスプリングを設けることによって、これらの相対的な付勢力をを利用してスロットル弁を回動し、所定の開度位置に維持する方法が開示されている。

[0006] ところで、制御システムに異常が発生して、スプリングの付勢力によって、スロットル弁が全閉方向に回動する速度は非常に速い。そのため、エンジンの出力も急激に低下する。乗用車の場合には、車両の重量が重いので、このような急激なエンジン出力の低下が生じても、ドライバーに車両の挙動変化を感じさせないが、重量の軽い自動二輪車の場合には、ライダは、車両の挙動変化を感じ、この変化をライダが操作性の低下あるいは不快に感じことがある。

[0007] 特許文献2には、このようなスロットル弁の急激な回動を起こさないために、スプリングによって閉方向に付勢されるスロットル弁の回動に、抵抗を付加することによって、スロットル弁を緩やかに閉じる方法が開示されている。これにより、エンジンの急激な出力低下は生じなく、車両が低速ギアで走行していても、車両の挙動がギクシャクすることはない。なお、スロットル弁の回動に抵抗を付加する手段(緩衝手段)として、電気粘性流体を利用した電子式ダンパ機能等が用いられている。

[0008] なお、自動二輪車において、電子スロットル弁を適用する例が、特許文献3に開示されている。

特許文献1:特開2003-201866号公報

特許文献2:特開平6-248979号公報

特許文献3:特開2002-106368号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0009] 上記特許文献2に記載された方法は、スロットル弁の急激な回動を抑制する点で優れているが、スロットル弁の回動に抵抗を付加する手段(緩衝手段)を、スロットル弁の弁軸に取り付けなければならない。また、緩衝手段として、例えば、電気粘性流体ダンパを用いた場合、制御システムに異常が発生したとき、電気粘性流体の粘性抵抗を大きくするために、電気粘性流体に電界を印加する手段を設けなければならぬ。

[0010] しかしながら、自動二輪車の場合には、乗用車の場合と違って、収容スペースに制限があるので、このような緩衝手段をさらに取り付けることは物理的に難しい。また、電気粘性流体ダンパ等の電子式ダンパ機能を用いた場合、制御システムの異常発生とリンクして、電子式ダンパ機能自体の制御も行う必要がある。その結果、制御システムが複雑になり、コストアップにもつながるという新たな課題も生じる。

[0011] 本発明はかかる点に鑑みてなされたもので、収容スペースを増やすことなく、制御システムに異常が発生したときでも、スロットル弁の急激な回動を抑制することができる電子スロットル弁の制御システムを提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0012] 本発明の電子スロットル弁の制御システムは、内燃機関の吸気量を調整するスロットル弁と、前記スロットル弁を駆動する電動モータと、前記電動モータを制御する制御部を備えた電子スロットル弁の制御システムにおいて、前記スロットル弁は、該スロットル弁を閉方向に付勢する付勢機構を備え、前記制御部は、前記制御システムに異常が発生した際、前記電動モータを回生状態にすることにより、前記付勢機構の付勢力によって前記スロットル弁が閉方向に回動する速度を制御することを特徴とする。

[0013] ある好適な実施形態において、前記制御システムに異常が発生した際、前記スロットル弁は、前記付勢機構の付勢力によって閉方向に回動した後、所定開度位置に保持される。

[0014] 本発明の他の電子スロットル弁の制御システムは、内燃機関の吸気量を調整するスロットル弁と、前記スロットル弁を駆動する電動モータと、前記電動モータを制御する制御部を備えた電子スロットル弁の制御システムにおいて、前記スロットル弁は、該スロットル弁を閉方向に付勢する第1の付勢機構と、開方向に付勢する第2の付勢機構とを備え、前記制御部は、前記制御システムに異常が発生した際、前記電動モータを回生状態にすることにより、前記第1及び第2の付勢機構との相対的な付勢力によって前記スロットル弁が閉方向又は開方向に回動する速度を制御することを特徴とする。

[0015] ある好適な実施形態において、前記制御システムに異常が発生した際、前記スロットル弁は、前記第1及び第2の付勢機構との相対的な付勢力によって閉方向又は開方向に回動した後、所定開度位置に保持される。

[0016] 前記スロットル弁が所定開度位置に保持されているとき、前記内燃機関は、退避走行状態を維持していることが好ましい。

[0017] 本発明の他の電子スロットル弁の制御システムは、内燃機関の吸気量を調整するスロットル弁と、前記スロットル弁を駆動する電動モータと、前記電動モータを制御する制御部を備えた電子スロットル弁の制御システムにおいて、前記制御部は、前記制御システムに異常が発生した際、前記電動モータを回生状態にすることにより、前記スロットル弁の回動を制動することを特徴とする。

[0018] ある好適な実施形態において、前記制御システムに異常が発生した際、前記スロ

トル弁は、前記異常が発生した時点の開度位置に保持される。

- [0019] ある好適な実施形態において、前記制御部は、前記制御システムに異常が発生した際、前記電動モータに供給される電源を遮断した後、前記電動モータを回生状態にする。
- [0020] ある好適な実施形態において、前記付勢機構は、スプリングを有する機構で構成されている。
- [0021] ある好適な実施形態において、前記スロットル弁を手動で駆動するスロットル操作機構をさらに備え、前記制御システムに異常が発生した際、前記スロットル操作機構によって前記スロットル弁が閉方向に回動可能に制御される。
- [0022] 本発明の自動二輪車は、上記電子スロットル弁の制御システムを備えていることを特徴とする。

発明の効果

- [0023] 本発明の電子スロットル弁の制御システムによれば、当該制御システムに異常が発生した際、スロットル弁を駆動する電動モータを回生状態にすることによって、付勢力により回動しようとするスロットル弁に対して、その回動速度を減衰させる抵抗力が働き、スロットル弁の急激な回動を抑制することができる。この電動モータは、通常動作のときは、スロットル弁の開閉を駆動する駆動源として使用されているので、制御システムに異常発生したときにのみ作動するような新たな構成を付加する必要はない。また、電動モータの回生状態は、モータの両端子を短絡し、モータを発電機として作用させることによって、簡単に通常動作から切り換えることができる。従って、従来の収容スペースを増やすことなく、かつ、簡単な制御で、電子スロットル弁の制御システムに異常が発生したときでも、スロットル弁の急激な回動を抑制することができる。
- [0024] また、付勢機構として、開方向スロットル弁を閉方向に付勢する第1の付勢機構と、閉方向に付勢する第2の付勢機構とを備えることによって、制御システムに異常が発生したとき、第1及び第2の付勢機構の相対的な付勢力によって一義的に決まる開度位置にスロットル弁を保持することができるので、内燃機関を、最適な退避走行状態に維持しておくことができる。
- [0025] さらに、付勢機構を備えていない場合でも、制御システムに異常が発生したとき、ス

ロットル弁を駆動する電動モータを回生状態にすることによって、スロットル弁を、異常が発生した時点の開度位置に保持しておくことができるので、ライダに車両の急激な挙動変化を感じさせることはない。

図面の簡単な説明

[0026] [図1]本発明に係る電子スロットル弁の制御システムの構成を示す図である。

[図2]本発明におけるスロットル弁の開度位置を示す断面図である。

[図3]本発明におけるスロットル弁の時間に対する開度変化を示したグラフである。

[図4](a)は、電動モータが正転動作する場合の制御回路の状態、(b)は、逆転動作をする場合の制御回路の状態、(c)は、回生状態にある場合の制御回路の状態をそれぞれ示す図である。

[図5]本発明における電子スロットル弁の制御システムの他の構成を示す図である。

[図6](a)及び(b)は、本発明におけるスロットル弁の開度位置を示す断面図である。

[図7](a)及び(b)は、本発明におけるスロットル弁の時間に対する開度変化を示したグラフである。

[図8]本発明における電子スロットル弁の制御システムの他の構成を示す図である。

[図9]本発明におけるスロットル弁と電動モータの構成を示した図である。

[図10]図9のX-X線に沿った断面図である。

[図11]本発明におけるスロットル操作機構の断面図である。

[図12]本発明における自動二輪車の左側面図である。

[図13]本発明におけるエンジンユニットの拡大左側面図である。

[図14]本発明におけるエンジンユニットの拡大右側面図である。

[図15]本発明におけるスロットルバルブ機構の構成を示す図である。

[図16]本発明における自動二輪車の制御系の構成を示す図である。

[図17]本発明におけるコントールユニットの構成を示す図である。

[図18]本発明におけるコントールユニットの他の構成を示す図である。

[図19]本発明における電動モータの制御回路の構成を示す図である。

符号の説明

[0027] 10 スロットル弁

- 11 スロットルボディ
- 12 弁軸
- 20 電動モータ
- 21 制御部
- 22 トランスマッision
- 30 第1の付勢機構
- 31 第2の付勢機構
- 40 駆動ギア
- 41 中間大ギア
- 42 中間小ギア
- 43 弁軸駆動ギア
- 44 スロットルグリップ
- 45 スロットルケーブル
- 46 中間ブーリ
- 47 伝達部材
- 48 フリーアーム
- 49 リンクプレート
- 50 ピン
- 60 ケース
- 101 自動二輪車
- 107 エンジンユニット
- 110 操向ハンドル
- 122 トランスマッision
- 127 クラッチ用電動モータ
- 128 シフト駆動機構
- 140 スロットル機構
- 141 スロットルボディ
- 142 スロットル弁

- 142a 弁軸
- 142b 弁板
- 143a 各電動モータ
- 143b 駆動ギヤ
- 143c 中間大ギヤ
- 143d 中間小ギヤ
- 143e 弁軸駆動ギヤ
- 143f ケース
- 144 スロットルバルブ開度センサ
- 145 フリーアーム
- 146 リンクプレート
- 147 中間ブーリ
- 148 スロットルケーブル
- 149 スロットルグリップ
- 150 スロットルグリップ開度センサ
- 151 燃料噴射弁
- 152 燃料供給パイプ
- 160 スロットル操作機構
- 170 クラッチ
- 200 コントロールユニット
- 201 クラッチ位置センサ
- 205 シフトスイッチ
- 301、302、303、304 入力回路
- 306、307 駆動回路
- 308、309 出力監視回路
- 310、311 モータ電源遮断回路
- 400 リレー回路

発明を実施するための最良の形態

[0028] 電子スロットル弁は、低排気ガス、低燃費が実現できる点で有益であるが、電子スロットル弁の制御システムに異常が発生した際に作動するフェールセーフ機能を備えることが必要である。しかしながら、自動二輪車は、乗用車に比べて軽量であるが故に、乗用車で採用されるフェールセーフ機能をそのまま自動二輪車に適用すると、乗用車のドライバには感じなかった車両の急激な挙動変化を、自動二輪車のライダには感じてしまう。

[0029] この車両の急激な挙動変化は、スロットル弁の急激な回動に起因するものであるが、このような急激な回動を抑制しようと思えば、特許文献2に開示されているような緩衝手段を別途設けなければならない。しかしながら、自動二輪車には、このような緩衝手段を設けるような収容スペースを確保することは非常に難しい。

[0030] 本願発明者は、自動二輪車に電子スロットル弁を適用するためには、この収容スペースの制約が障害になると想え、いかに収容スペースを増やすかに、電子スロットル弁の制御システムに緩衝手段を設けることができるかについて検討を行なった結果、本発明を想到するに至った。

[0031] 以下、図1及び図2を参考しながら、本発明の電子スロットル弁の制御システムについて説明する。なお、本発明は以下の実施形態に限定されない。

[0032] 図1は、本実施形態の電子スロットル弁の制御システムの基本的な構成を模式的に示した図である。スロットルボディ11内に、内燃機関(不図示)の吸気量を調整するスロットル弁10が配置され、スロットル弁10を駆動する電動モータ20が、スロットル弁10の弁軸12と連結している。電動モータ20の正逆の回転は、制御部21で制御され、これにより、スロットル弁10の開閉動作が制御される。スロットル弁10は、スロットル弁10を閉方向に付勢する付勢機構30を備え、制御部21は、制御システムに異常が発生した際、電動モータ20を回生状態にすることにより、付勢機構30の付勢力によってスロットル弁10が閉方向に回動する速度を制御する。すなわち、回生状態になっている電動モータが、スロットル弁の急激な回動に対する緩衝手段となっている。

[0033] 図2は、スロットル弁10の弁軸12に平行な方向から見た、スロットルボディ11内のスロットル弁10の開度位置を示す断面図である。図2において、実線は、通常動作をしているときのスロットル弁10の開度位置10aを示す。制御システムに異常が発生した

とき、スロットル弁10は、付勢機構30の付勢力によって閉方向(矢印の方向)に回動し、点線で示す所定開度位置10bに保持される。

[0034] 付勢機構30は、図2に示す所定開度位置10bにおいて、内燃機関が退避走行状態を維持できる程度の開度を持つように、その付勢力が予め調整されている。付勢機構30としては、例えば、スプリング等を用いることができる。なお、「退避走行状態」とは、電子スロットル弁の電気的制御が遮断されても、最低限、車両を路側等の安全などころに退避走行させることができる状態をいい、アイドリング状態も含む。

[0035] 図3は、スロットル弁10が、制御システムに異常が発生した時の開度 θ_1 から、閉方向に回動して、所定の開度 θ_0 に達するまでの、時間に対する開度変化を示したグラフである。

[0036] 点線で示した曲線50bは、従来の、付勢機構30による付勢力だけでスロットル弁10を閉方向に回動する場合を示したもので、非常に短時間(t_1)のうちに、所定の開度 θ_0 に達している。それに対し、実線で示した曲線50aは、電動モータ20を回生状態にすることによって、スロットル弁10の回動速度を抑制しながら閉方向に回動する場合を示したもので、ゆっくりとした時間(t_2)をかけて所定の開度 θ_0 に達している。

[0037] このように、本発明における電子スロットル弁の制御システムにおいては、制御システムに異常が発生して、フェールセーフ機能が働いても、スロットル弁の急激な回動は生じず、その結果、自動二輪車のライダは、車両の急激な挙動変化を感じることはない。

[0038] なお、本実施形態では、制御システムに異常が発生した場合に、スロットル弁が閉方向に回動して、所定開度位置に保持されたが、他の手段により、内燃機関を退避走行状態に維持できれば、スロットル弁を全閉状態まで回動させても構わない。例えば、スロットルボディに別途バイパスラインを設けておくことによって、制御システムに異常が発生した際に、バイパスラインを通じて内燃機関に一定量の空気が吸入されるようにしておけば、内燃機関を退避走行状態に維持させることができる。なお、自動二輪車の場合には、車体が軽いので、スロットル弁が全閉状態のままでも、車両を押して動かすことができれば、特段、バイパスラインを設けなくても構わない。

[0039] 次に、図4(a)ー(c)を参照しながら、制御システムに異常が発生した時の、電動モ

ータ20を回生状態に切り換える制御回路について説明をする。

[0040] 図4(a)～(c)に示す制御回路は、4つのトランジスタFET1～4からなるHブリッジ回路で構成されている。図4(a)は、電動モータ20が正転動作する場合を示しており、この場合、FET1、4をONにし、FET2、3をOFFにすることによって、矢印で示す経路に電流が流れる。図4(b)は、電動モータ20が逆転動作する場合を示しており、この場合、FET2、3をONにし、FET1、4をOFFにすることによって、矢印で示す経路に電流が流れる。このように、電動モータ20に流れる電流の向きを切り換えることによって、電動モータ20の回転方向を変え、これによって、スロットル弁10の開閉動作が制御される。

[0041] 図4(c)は、電動モータ20が、回生状態になっている場合を示しており、この場合、FET1、2をONにし、FET3、4をOFFにすることによって、矢印で示す経路に電流が流れる。このとき、電動モータ20は、発電機として動作し、逆起電力が発生し、逆向きの電流が流れる。この電流によって、電動モータ20の回転方向とは逆向きのトルクが発生し、電動モータ20の回転を抑制するブレーキ動作となる。なお、FET1、2をOFFにし、FET3、4をONにすることによっても、電動モータ20を回生状態にすることはできる。また、電動モータ20を回生状態にするときは、電動モータに供給される電源を遮断しておくことが好ましい。

[0042] このように、本発明におけるフェールセーフ機能は、電動モータ20を回生状態に切り換えることによって動作されるが、かかる動作は、電動モータ20の通常動作を制御する制御回路と共通の制御回路を用いて制御することが可能となる。すなわち、本発明におけるフェールセーフ機能は、スロットル弁10を駆動する電動モータ20自身を、スロットル弁の急激な回動に対する緩衝手段として作用させるとともに、かかる緩衝手段の制御を、電動モータ20の正逆回転を制御する制御回路をそのまま利用することによって実行することができるので、従来の電子スロットル弁の制御システムに、何ら新たな機構を付加する必要はない。

[0043] 以上のように、本発明の電子スロットル弁の制御システムによれば、従来の収容スペースを増やすことなく、かつ、簡単な制御で、電子スロットル弁の制御システムに異常が発生したときでも、スロットル弁の急激な回動を抑制することができる。これにより

、自動二輪車のライダは、車両の急激な挙動変化を感じることはない。

[0044] 特に、自動二輪車の場合には、乗用車と違って、スロットル弁が燃焼室に近いところに配され、かつ気筒毎に設置されているので、スロットル弁の急激な回動は、内燃機関の急激な出力低下につながり、ライダは、車両の急激な挙動変化として感じやすくなることから、本発明の効果は、自動二輪車に対して特に有効である。

[0045] 図5は、本発明の電子スロットル弁の制御システムにおける、他の実施形態の構成を模式的に示した図である。図1に示した構成と異なるところは、付勢機構を2つ設けた点にある。すなわち、スロットル弁10は、スロットル弁10を閉方向に付勢する第1の付勢機構30と、開方向に付勢する第2の付勢機構31とを備えている。そして、制御部21は、制御システムに異常が発生した際、電動モータ20を回生状態にすることにより、第1及び第2の付勢機構30、31との相対的な付勢力によってスロットル弁10が閉方向に回動する速度を制御する。

[0046] 図6(a)、(b)は、スロットル弁10の弁軸12に平行な方向から見た、スロットルボディ11内のスロットル弁10の開度位置を示す断面図である。図6(a)において、実線は、通常動作をしているときのスロットル弁10の開度位置10aを示す。制御システムに異常が発生したとき、スロットル弁10は、第1及び第2の付勢機構30、31との相対的な付勢力によって閉方向(矢印の方向)に回動し、点線で示す所定開度位置10bに保持される。

[0047] なお、点線で示す所定開度位置10bは、第1及び第2の付勢機構30、31との相対的な付勢力の大きさによって一義的に決まり、内燃機関が退避走行状態を維持できる程度の開度を持つように調整される。付勢機構が一つの場合には、開方向に付勢する付勢力と、スロットル弁10の弁軸12に働く摩擦力が釣り合ったところで、所定開度位置10bが決まる。そのため、摩擦力の大きさを任意に制御することが難しいが故に、所定開度位置10bを精度良く制御することは難しい。

[0048] これに対し、付勢機構が二つの場合には、スロットル弁10を閉方向に付勢する付勢力と、開方向に付勢する付勢力が釣り合ったところで、所定開度位置10bが一義的に決まるので、所定開度位置10bを精度良く制御することができる。

[0049] このことから、付勢機構を二つ設けた場合には、図6(b)に示すように、制御システ

ムに異常が発生したときのスロットル弁10が、実線で示すような全閉状態に近い開度位置10aにあった場合には、スロットル弁10は、開方向(矢印の方向)に回動し、点線で示す所定開度位置10bに保持される。これにより、内燃機関が退避走行状態を維持できる程度の開度を確実に確保することができる。

[0050] 図7(a)、(b)は、スロットル弁10が、制御システムに異常が発生した時点での開度 θ_1 から回動して、所定の開度 θ_0 に達するまでの、時間に対する開度変化を示したグラフである。図7(a)は、制御システムに異常が発生した時の開度 θ_1 が、所定の開度 θ_0 よりも大きい場合を示したもので、スロットル弁10は、閉方向にゆっくり回動しながら、所定の開度 θ_0 に達する。また、図7(b)は、制御システムに異常が発生した時の開度 θ_2 が、所定の開度 θ_0 よりも小さい場合を示したもので、スロットル弁10は、開方向にゆっくり回動しながら、所定の開度 θ_0 に達する。

[0051] 本発明における電子スロットル弁の制御システムの特徴は、制御システムに異常が発生した時に、電動モータを回生状態にする点にある。電動モータを回生状態にするということは、スロットル弁の急激な回動に対して制動をかけるという技術的意味をなす。すなわち、閉方向に付勢する付勢機構が設けられていなければ、スロットル弁は、制御システムに異常が発生した時点の開度位置に保持されることになる。

[0052] 図8は、このような観点から、本発明の電子スロットル弁の制御システムを捉えた実施形態の構成を模式的に示した図である。すなわち、図1又は図5に示した構成から、付勢機構30、31を外した構成となっている。この場合、制御システムに異常が発生したとき、スロットル弁10は、異常が発生した時点の開度位置に保持されることになる。従って、自動二輪車のライダは、電子スロットル弁の制御システムに異常が生じても、車両の急激な挙動変化を防止することができ、ライダが感じる不快感や操作性の変化を防止することができる。

[0053] なお、制御システムに異常が発生した際、電動モータを回生状態にすることによって、スロットル弁10を、異常が発生した時点の開度位置に保持した状態から、スロットル弁10を手動で駆動することのできるスロットル操作機構を用いて、閉方向に回動することによって、退避走行状態を維持する開度まで閉じることができる。

[0054] 次に、スロットル弁に付勢機構を設けた構成の例を、図9及び図10を参照しながら

説明する。

[0055] 図9は、スロットル弁10と、それを駆動する電動モータ20の構成を示した図である。スロットルボディ11は円筒状をなしており、スロットル弁10は、全てのスロットルボディ11を貫通するように配置された1本の共通の弁軸12に固定されている。電動モータ20は、その回転軸が弁軸12と並行になるように配置され、電動モータ20の回転軸に装着された駆動ギア40の回転を、中間大ギア41、中間小ギア42を介して、弁軸12に固定された弁軸駆動ギア43に伝達し、当該弁軸駆動ギア43により弁軸12を回転駆動するように構成されている。

[0056] 図10は、図9のX-X線に沿った断面図を示した図である。スプリング30aが弁軸12の周りを巻くように取り付けられており、一方の端部は、弁軸駆動ギア43に設けられたピン50に係止され、他方の端部は、ケース60又はスロットルボディ11に支持されている。このように配置されたスプリング30aは、弁軸駆動ギア43を介して弁軸12を閉方向に回動させる付勢力を与える。

[0057] このように構成されたスプリング30aは、電動モータ20の回転をスロットル弁の弁軸に伝達する減速ギアと一体となった構成にすることができるので、スプリング30aを設けるための余分な収容スペースを確保する必要はない。また、付勢機構として設けたスプリング30aは、減速ギアのバックラッシュ防止用のリターンスプリングとしても作用させることができるので、一つのスプリングで、付勢力の付与と、バックラッシュ防止の両方を兼ねることが可能となる。

[0058] さらに、制御システムに異常が発生した際、スロットル弁10を手動で駆動するスロットル操作機構においても、付勢機構を設けることができる。

[0059] 図9の左側が、スロットル操作機構が示す。操向ハンドル(不図示)に取り付けられたスロットルグリップ44は、スロットルケーブル45を介して、中間ブーリ46に連結され、さらに、リンクプレート49を介してフリーアーム48に連結されている。

[0060] 図11は、スロットル操作機構の断面図を示す。スロットルグリップ44による回動操作が、スロットルケーブル45を介して中間ブーリ46に伝達され、中間ブーリ46の回動がリンクプレート49を介して、フリーアーム48に伝達される。フリーアーム48には、切欠き部が形成され、フリーアーム48が矢印の方向に回動したとき、切欠け部の側縁が

伝達部材47を押すことによって、弁軸12が回動する。これにより、スロットル弁10の回動が、手動により操作される。

- [0061] 図11に示すように、スプリング30bが、中間ブーリ46の回転軸の周りを巻くように取り付けられており、一方の端部は、中間ブーリ46に設けられたピンに係止され、他方の端部は、スロットルボディ11に支持されている。このように配置されたスプリング30bは、伝達部材47を介して弁軸12を閉方向に回動させる付勢力を与える。
- [0062] 以上、本発明に係る電子スロットル弁の制御システムについて説明してきたが、動力源を電動モータとする他の機構に対しても、本発明の特徴とする電動モータの回生状態を利用した制御システムを適用することができる。
- [0063] 以下、電動モータで駆動するスロットル弁やクラッチ等の制御システムについて、図12～図19を参照しながら、詳述する。
- [0064] 図12は、自動二輪車の構成を示す。自動二輪車101は、車体フレーム102がヘッドパイプ103に接続された左右一対のタンクレール104の後端に、斜め後方に延びるリヤフレーム105が接続されている。タンクレール104の上部には燃料タンク106が設けられ、下部にはエンジンユニット107が配設されている。リヤフレーム105の前部にはメインシート108が配設されている。
- [0065] また、ヘッドパイプ103にはフロントフォーク109が枢支されており、フロントフォーク109の上端には操向ハンドル110が設けられ、下端には前輪111が設けられている。また、タンクレール104の後端下部のリヤアームプラケット112にはリヤアーム113がピボット軸114を介して上下搖動可能に枢支されており、リヤアーム113の後端には後輪115が配設されている。
- [0066] また、リヤアームプラケット112にはステッププラケット116が後方に向けて突設されており、運転者の足を掛けるステップ117がステッププラケット116に車幅方向の外側に向けて設けられている。
- [0067] エンジンユニット107は、水冷式4サイクル並列4気筒の動力源として機能するものであり、シリンダーブロック118の気筒軸が車体前方に少し傾斜されると共に、シリンダーブロック118の下部に位置してクランク軸を収容するクランクケース119が車幅方向に向けて車体フレーム102に懸架支持されている。なお、シリンダーブロック118の

上面にはシリンダヘッド120とヘッドカバー121が積層結合された構成となっている。

[0068] また、シリンダブロック118の後部にはクランク軸と平行に配設された変速装置のメイン軸とドライブ軸と複数段の変速ギヤからなる多段シフト機構を収容する変速機ケース122(以下、トランスミッションといふ)が一体形成されている。このトランスミッション122(伝達部)には、変速ギヤ切換時に回転伝達を断続させる図示しないクラッチ(被制御部)が設けられている。クランクケース119は、シリンダブロック118とトランスミッション122の下面に結合されている。

[0069] また、リヤアーム113の後端に後輪115を軸承する軸部123には、ドリブンスプロケット124が設けられており、このドリブンスプロケット124と、エンジンユニット107のドライブ軸に固着された図示しない駆動スプロケットとにチェーン125が巻回されている。こりにより、エンジン動力がチェーン125を介して後輪115に伝達される。

[0070] また、シリンダブロック118の後方で且つトランスミッション122の上部にはAMT(オートメイティド・トランスミッション)機構126が設けられている。このAMT機構126は、クラッチの作動やトランスミッション122の変速ギヤの切り換えを自動的に行うもので、クラッチを作動させるクラッチ用電動モータ127、AMTに必要な他の構成部品を含むものである。

[0071] 図13は、シフト駆動機構128を示す。自動二輪車101の走行方向に向かって左側でトランスミッション122の上部に位置しており、ロッド129及びレバー130のリンク機構によりトランスミッション122内部の多段シフト機構を作動するように構成されている。

[0072] 図14は、クラッチ用電動モータ127を示す。自動二輪車101の走行方向に向かって右側でトランスミッション122の上部に位置しており、クラッチ機構は、クラッチ用電動モータ127と、ロッド131と、レバー132a、132bにより構成されている。クラッチ用電動モータ127が回転するとレバー132aが図中上下方向に揺動し、レバー132aの揺動によりロッド131が図中左右方向に移動し、ロッド131の移動によりレバー132bが図中前後方向に揺動して、トランスミッション122内部のクラッチを断続するように構成されている。クラッチ用電動モータ127、ロッド131及びレバー132a、132bは、駆動源として機能する。

[0073] 図12の左ハンドル133のグリップ側には、例えば、図示しないシフトスイッチが備えられており、ライダのシフトスイッチの手動操作により変速ギヤをニュートラルから1速及び最速まで増加又は減少方向にシフト位置が変更される。また、左ハンドル133のグリップ側には図示しないAMT切換スイッチも備えられており、ギヤシフト動作をセミオートモード又はフルオートモードのいずれかで行うかを切り換える。

[0074] 上記多段シフト機構及びクラッチの切り換えは、共にAMT機構126を用いて図示しないワイヤ又は油圧機構により駆動される。

[0075] 図15は、エンジンユニット107内の各気筒の吸気ポートに接続されるスロットル機構140である。

[0076] スロットルボディ141は円筒状をなしており、スロットル弁142は、各スロットルボディ141内に配置された円盤状の弁板142bを、全てスロットルボディ141を貫通するよう配設された1本の共通の弁軸142aに固定したものである。図15の左右のスロットルボディ141同士は接続ボス部141dにより互いに接続され、また中央のスロットルボディ141間に電動駆動機構143が配設されている。

[0077] 電動駆動機構143は、電動モータ143aをこれの回転軸が弁軸142aと平行になるように配設し、電動モータ143aの回転軸に装着された駆動ギヤ143bの回転を中間大ギヤ143c、中間小ギヤ143dを介して弁軸142aに固定された扇形の弁軸駆動ギヤ143eに伝達している。この弁軸駆動ギヤ143eにより弁軸142aを回転駆動するように構成されている。この電動駆動機構143は、スロットルボディ141とは別体に形成されたケース143f内に収容されている。

[0078] そして、弁軸142aの外方に突出する右端部にはスロットル弁142の開度を検出するスロットルバルブ開度センサ144が取り付けられている。また、左端部にはフリーアーム145の円盤状のボス部145aが相対回転可能に装着されており、フリーアーム145のアーム部145b(不図示)は、リンクプレート146を介して中間ブーリ147に連結されている。この中間ブーリ147は、スロットルケーブル148を介して操向ハンドル110のスロットルグリップ149に連結されている。

[0079] リンクプレート146、中間ブーリ147、スロットルケーブル148及びスロットルグリップ149は、ライダのスロットルグリップ149の操作量に応じてスロットル弁142を手動開

閉するスロットル操作機構160を構成する。電動駆動機構143及びスロットル操作機構160は、駆動源として機能する。

- [0080] 中間ブーリ147は、中間軸147aの左端にこれと共に回動するように固定支持されており、この中間軸147aは左端のスロットルボディ141に形成されたボス部141cにより回動可能に軸支されている。また、中間軸147aの右端にはスロットルグリップ149の操作角度を検出するスロットルグリップ開度センサ150が装着されている。
- [0081] また、各スロットルボディ141の下側には気筒毎に燃料噴射弁151が配設され、各燃料噴射弁151の燃料導入部には共通の燃料供給パイプ152が接続されている。
- [0082] 図16は、自動二輪車101の制御系の構成を示すブロック図である。
- [0083] エンジンユニット107は、スロットル機構140により各気筒内に導入される吸気量が調整され、燃料噴射弁151により各気筒内の燃料噴射量が調整されて、その出力動力が調整される。スロットル機構140は、電動駆動機構143内の電動モータ143aの駆動力により弁軸142aが回動されてスロットル弁142が開閉される。スロットルバルブ開度センサ144は、スロットル弁142の開度を検出してスロットル開度検出信号をコントロールユニット200に出力する。
- [0084] 電動駆動機構143内の電動モータ143aは、コントロールユニット200から入力されるスロットル駆動信号により駆動力を発生し、その駆動力により駆動ギヤ143b、中間大ギヤ143c、及び中間小ギヤ143dを介して、スロットル機構140内の弁軸142aを回動する。スロットル操作機構160は、電動駆動機構143の駆動力が遮断された場合に、ライダのスロットルグリップ149の操作量に応じてスロットル弁142を手動開閉する。
- [0085] クラッチ170は、クラッチ用電動モータ127の駆動力により切り替え操作され、エンジンユニット107の動力のトランスミッション122への伝達を断続する。クラッチ170は、図示しないクラッチスプリング、クラッチプレート及びフリクションプレートを内蔵する。
- [0086] クラッチ170を接続する場合は、クラッチ用電動モータ127の駆動力を調整してクラッチスプリングの押圧力によりクラッチプレート及びフリクションプレートをドライブシャフト(不図示)に接続する方向に徐々に押圧して、エンジンユニット107の動力をト

ンスマッシュション122に徐々に伝達する。クラッチ170を切斷する場合は、クラッチ用電動モータ127の駆動力によりクラッチスプリングの押圧力を解除して、クラッチプレート及びフリクションプレートをドライブシャフトから切斷する方向に作用し、エンジンユニット107の動力のトランスミッション122への伝達を切斷する。

[0087] クラッチ用電動モータ127は、コントロールユニット200から入力されるクラッチ切換信号により駆動力を調整し、その駆動力によりクラッチ170の断続動作を制御する。クラッチセンサ201は、クラッチ170の動作状態を検出してクラッチ位置検出信号をコントロールユニット200に出力する。上記クラッチスプリング及びクラッチ用電動モータ127は、駆動源として機能する。

[0088] 車速センサ203は、後輪115の回転数を検出し、その回転数に対応する車速信号をコントロールユニット200に出力する。スロットルグリップ開度センサ150は、スロットルグリップ149の操作角度を検出してスロットル操作角度検出信号をコントロールユニット200に出力する。シフトスイッチ205は、ライダの手動操作に応じてシフト位置信号をコントロールユニット200に出力する。

[0089] 図17は、コントロールユニット200のブロック図である。複数の入力回路301～304と、CPU305と、複数の駆動回路306、307と、複数の出力監視回路308、309と、複数のモータ電源遮断回路310、311とにより構成されている。

[0090] 入力回路301は、スロットルバルブ開度センサ144から入力されるスロットル開度検出信号をCPU305に出力する。入力回路302は、スロットルグリップ開度センサ150から入力されるスロットル操作角度検出信号をCPU305に出力する。入力回路303は、シフトスイッチ205から入力されるシフト位置信号をCPU305に出力する。入力回路304は、クラッチ位置センサ201から入力されるクラッチ位置検出信号をCPU305に出力する。

[0091] CPU305は、入力回路301～304からそれぞれ入力される各種信号に基づいて、電動駆動機構143内の電動モータ143a及びクラッチ用電動モータ127の各動作を制御する各制御信号を駆動回路306、307に出力する。

[0092] また、CPU305は、自身の動作状態を監視して動作異常を検出する機能を有しており、その動作異常を検出すると、遮断信号を各モータ電源遮断回路310、311に

出力とともに、各電動モータ127、143aをブレーキモードに移行させるモード切換信号を各駆動回路306、307に出力する。

- [0093] さらに、CPU305は、入力回路301～305からそれぞれ入力される各信号に基づいて各センサ144、150、201及びスイッチ205の異常を検出する機能を有しており、その異常状態を検出すると、異常信号を各モータ電源遮断回路310、311に出力するとともに、各電動モータ127、143aをブレーキモードに移行させるモード切換信号を各駆動回路306、307に出力する。
- [0094] また、CPU305は、出力監視回路308、309から入力される信号に基づいて、各駆動回路306、307及び各電動モータ143a、127の異常を検出する機能を有しており、その異常状態を検出すると、モード切換信号を各駆動回路306、307に出力する。
- [0095] 駆動回路306、307は、FET1～4からなるHブリッジ回路を構成している(図4参照)。駆動回路306、307及び電動モータが正転動作する場合、FET1、4をONし、FET2、3をOFFして、図4(a)に示す経路で駆動電流が流れる。また、駆動回路306、307及び電動モータが逆転動作する場合、FET2、3をONし、FET1、4をOFFして、図4(b)に示す経路で駆動電流が流れる。
- [0096] また、駆動回路306、307及び電動モータがブレーキ動作する場合、FET1、2をOFFし、FET3、4をOFFして、図4(c)に示す経路で駆動電流が流れる。この場合、電動モータ127、143aは、発電機として動作し、逆起電圧が発生し、逆向きの電流が流れる。この電流によって、電動モータ127、143aのもともとの回転方向とは逆向きのトルクが発生してブレーキ動作となる。
- [0097] 駆動回路306、307は、CPU305から入力される各制御信号に基づいて、FET1～4をON/OFF制御して各電動モータ127、143aの正転動作、逆転動作を制御する。また、駆動回路306、307は、CPU305から入力されるモード切換信号に基づいて、FET1～4をON/OFF制御して各電動モータ127、143aのブレーキ動作を制御する。
- [0098] 出力監視回路308、309は、各駆動回路306、307と各電動モータ127、143aの間に流れる駆動電流を検出し、駆動電流信号をCPU305に出力する。
- [0099] モータ電源遮断回路310、311は、モータ電源を駆動回路306、307に供給し、C

PU305から異常信号が入力されると、駆動回路306, 307に供給するモータ電源を遮断する。なお、上記スロットルバルブ開度センサ144、スロットルグリップ開度センサ150、クラッチセンサ201及び車速センサ203は、車両の動作状態を検出する検出部として機能する。

- [0100] 次に、自動二輪車101における通常時の制御動作について説明する。
- [0101] 自動二輪車101では、ライダがスロットルグリップ149を操作すると、その操作角度がスロットルグリップ開度センサ150により検出され、そのスロットル操作角度検出信号がコントロールユニット200内のCPU305に入力される。また、スロットル弁142の開度は、スロットルバルブ開度センサ144により検出され、そのスロットル開度検出信号がコントロールユニット200内のCPU305に入力される。
- [0102] CPU305は、スロットルグリップ開度センサ150から入力されたスロットル操作角度検出信号と、スロットルバルブ開度センサ144から入力されるスロットル開度検出信号に基づいて、電動駆動機構143内の電動モータ143aの動作を制御する制御信号を駆動回路308に出力する。
- [0103] 駆動回路306は、CPU305から入力される制御信号に基づいて、FET1～4をON／OFF制御して、電動モータ143aを正転動作又は逆転動作させ、所望の開度位置にスロットル弁142を開閉させる。
- [0104] また、自動二輪車101では、ライダがシフトスイッチ205を操作すると、そのシフト位置信号がコントロールユニット200内のCPU305に入力される。また、クラッチ170の動作状態は、クラッチセンサ201により検出され、そのクラッチ位置検出信号がコントロールユニット200内のCPU305に入力される。
- [0105] CPU305は、シフトスイッチ205から入力されるシフト位置信号と、クラッチセンサ201から入力されるクラッチ位置検出信号に基づいて、クラッチ170の動作を制御する制御信号を駆動回路307に出力する。
- [0106] 駆動回路307は、CPU305から入力される制御信号に基づいて、FET1～4をON／OFF制御して、クラッチ用電動モータ127を正転動作又は逆転動作させ、クラッチ170の断続動作を制御する。駆動回路307は、クラッチ170を接続する場合は、クラッチ用電動モータ127の駆動力を調整しながら、上記クラッチスプリングの押圧力に

より、上記クラッチプレート及びフリクションプレートをドライブシャフトに接続する方向に徐々に押圧して、エンジンユニット107の動力をトランスミッション122に徐々に伝達する。

- [0107] また、駆動回路307は、クラッチ170を切断する場合は、クラッチ用電動モータ127の駆動力によりクラッチスプリングの押圧力を解除して、クラッチプレート及びフリクションプレートをドライブシャフトから切断する方向に作用し、エンジンユニット107の動力のトランスミッション122への伝達を切断する。
- [0108] 次に、自動二輪車101においてCPU305に異常が発生した時の制御動作について説明する。
- [0109] CPU305は、動作状態の異常を検出すると、遮断信号を各モータ電源遮断回路310, 311に出力するとともに、モード切換信号を駆動回路306, 307に出力する。各モータ電源遮断回路310, 311は、CPU305から遮断信号が入力されると、駆動回路306, 307に供給するモータ電源1, 2を遮断する。
- [0110] そして、駆動回路306, 307は、各モータ電源遮断回路310, 311によりモータ電源の供給が遮断され、CPU305からモード切換信号が入力されると、図4(c)に示したように、FET1, 2をONし、FET3, 4をOFFして、ブレーキ動作に移行して電動モータ127, 143aの急激な動作を抑制する。
- [0111] したがって、CPU305が異常を検出した場合は、モータ電源遮断回路310, 311によりモータ電源の供給が遮断され、駆動回路306, 307はブレーキ動作に移行される。このため、クラッチ用電動モータ127及び電動駆動機構143内の電動モータ143aは、発電機として動作し、逆起電圧が発生し、逆向きの電流が流れるため、もともとの回転方向とは逆向きのトルクが発生してブレーキ動作となる。
- [0112] そして、クラッチ用電動モータ127がブレーキ動作に移行することにより、クラッチ170の急速動作を抑制することができる。また、電動モータ143aがブレーキ動作に移行することによりスロットル弁142の急速動作を抑制することができる。この後、ライダは、スロットルグリップ149を操作することにより、スロットル弁142を手動で開閉することが可能になる。
- [0113] その結果、CPU305が異常を検出した場合に、電動モータ127, 143aの急激な動

作を抑制して、クラッチ170及びスロットル弁142の急速動作を抑制することができ、自動二輪車101の急激な挙動変化を防止することができ、ライダの操作性の変化を防止することができる。

- [0114] 次に、自動二輪車101において、各センサ144, 150, 201やスイッチ205に異常が発生した時の制御動作について説明する。
- [0115] CPU305は、入力回路301又は入力回路302から入力されるスロットル開度検出信号又はスロットル操作角度検出信号の異常を検出すると、スロットルバルブ開度センサ144又はスロットルグリップ開度センサ150に異常が発生したことを判別し、遮断信号をモータ電源遮断回路310に出力するとともに、モード切換信号を駆動回路306に出力する。モータ電源遮断回路310は、CPU305から遮断信号が入力されると、駆動回路306に供給するモータ電源を遮断する。
- [0116] そして、駆動回路306は、モータ電源遮断回路310によりモータ電源の供給が遮断され、CPU305からモード切換信号が入力されると、図4(c)に示したように、FET1, 2をONし、FET3, 4をOFFして、ブレーキ動作に移行して電動モータ143aの急激な動作を阻止する。
- [0117] したがって、スロットルバルブ開度センサ144又はスロットルグリップ開度センサ150に異常が発生した場合は、モータ電源遮断回路310によりモータ電源の供給が遮断され、駆動回路306はブレーキ動作に移行される。このため、電動駆動機構143内の電動モータ143aは、発電機として動作し、逆起電圧が発生し、逆向きの電流が流れるため、もともとの回転方向とは逆向きのトルクが発生してブレーキ動作となる。
- [0118] その結果、スロットルバルブ開度センサ144又はスロットルグリップ開度センサ150に異常が発生した場合でも、電動モータ143aの急激な動作を抑制して、スロットル弁142の急速動作を抑制することができ、自動二輪車101の急激な挙動変化を防止することができ、ライダが感じる不快感や操作性の変化を防止することができる。
- [0119] CPU305は、入力回路304から入力されるクラッチ位置検出信号の異常を検出すると、クラッチセンサ201に異常が発生したことを判別し、遮断信号をモータ電源遮断回路311に出力するとともに、モード切換信号を駆動回路307に出力する。モータ電源遮断回路311は、CPU305から遮断信号が入力されると、駆動回路307に供給

するモータ電源を遮断する。

- [0120] そして、駆動回路307は、モータ電源遮断回路311によりモータ電源の供給が遮断され、CPU305からモード切換信号が入力されると、図4(c)に示したように、FET1, 2をONし、FET3, 4をOFFして、ブレーキ動作に移行してクラッチ用電動モータ127の急激な動作を阻止する。
- [0121] したがって、クラッチセンサ201に異常が発生した場合は、モータ電源遮断回路311によりモータ電源の供給が遮断され、駆動回路307はブレーキ動作に移行される。このため、クラッチ用電動モータ127は、発電機として動作し、逆起電圧が発生し、逆向きの電流が流れるため、もともとの回転方向とは逆向きのトルクが発生してブレーキ動作となる。
- [0122] その結果、クラッチセンサ201に異常が発生した場合でも、クラッチ用電動モータ127の急激な動作を抑制して、クラッチ170の急速動作を抑制することができ、自動二輪車101の急激な挙動変化を防止することができ、ライダが感じる不快感や操作性の変化を防止することができる。
- [0123] CPU305は、入力回路303から入力されるシフト位置信号の異常を検出すると、シフトスイッチ205に異常が発生したことを判別し、遮断信号をモータ電源遮断回路311に出力するとともに、モード切換信号を駆動回路307に出力する。モータ電源遮断回路311は、CPU305から遮断信号が入力されると、駆動回路307に供給するモータ電源を遮断する。
- [0124] 以上のように、自動二輪車101においては、各センサ144, 150, 201やスイッチ205に異常が発生した場合に、各電動モータ143a, 127を駆動する駆動回路306, 307へのモータ電源の供給を遮断した後、駆動回路306, 307により各電動モータ143a, 127をブレーキ動作に移行させるようにした。
- [0125] したがって、制御系に異常が発生した場合に、電動モータの急激な動作によるスロットル弁やクラッチの急速動作を抑制して、自動二輪車の急激な挙動の変化を防止することができ、ライダが感じる不快感や操作性の変化を防止することができる。また、駆動系の新たな機構や、制御系の新たな回路等を追加する必要ないため、低コストで上記のようなフェールセーフ機能を実現することができる。

[0126] なお、図17では、コントロールユニット200内に複数の電動モータの駆動回路を備える構成を示したが、この構成に限るものではない。例えば、図18に示すように、コントロールユニット200内に、例えば、電動モータ143aに対応する駆動回路306を備え、このようなコントロールユニットを、他の電動モータ127用に複数用意するようにしてもよい。

[0127] また、駆動回路をFET1～4からなるHブリッジ回路構成のものを示したが、この場合、FET1～4が故障すると、ブレーキ動作への移行が困難になる可能性がある。このため、例えば、図19に示すように、Hブリッジ回路にブレーキ動作用のリレー回路400を接続することが考えられる。

[0128] この場合、異常発生時に駆動回路に供給されるモータ電源を遮断するとともに、リレー回路400を動作させれば、電動モータを確実にブレーキ動作させることが可能になる。その結果、ブレーキ動作の信頼性を向上させることができる。また、リレー回路400に用いる素子は、リレーに限るものではなく、例えば、スイッチング動作が可能な半導体素子等を用いるようにしてもよい。

[0129] また、上記の例では、エンジンユニットを動力源とする車両に適用した場合を説明したが、これに限るものではなく、例えば、電動モータを動力源とする車両にも適用可能である。さらに、スロットル機構において駆動源として電動駆動機構143及びスロットル操作機構160を含む場合を説明したが、スロットルバルブを付勢するスプリングを駆動源として含む構成にしてもよい。

[0130] さらに、上記の例では、電子スロットル弁の制御システムにおいて、各センサ144、150等に異常が発生した場合を説明したが、これに限るものではなく、電子スロットル弁の制御システムにおいて、何らかの異常が発生した場合に、本発明の制御システムが適応し得る。

[0131] 以上、本発明を好適な実施形態により説明してきたが、こうした記述は限定事項ではなく、勿論、種々の改変が可能である。なお、上記実施形態における自動二輪車とは、モーターサイクルの意味であり、原動機付自転車(モーターバイク)、スクータを含み、具体的には、車体を傾動させて旋回可能な車両のことをいう。したがって、前輪および後輪の少なくとも一方を2輪以上にして、タイヤの数のカウントで三輪車・四

輪車(またはそれ以上)としても、それは「自動二輪車」に含まれ得る。

産業上の利用可能性

[0132] 本発明によれば、収容スペースを増やすことなく、制御システムに異常が発生したときでも、スロットル弁の急激な回動を抑制することができる電子スロットル弁の制御システムを提供することができる。

請求の範囲

[1] 内燃機関の吸気量を調整するスロットル弁と、
前記スロットル弁を駆動する電動モータと、
前記電動モータを制御する制御部を備えた電子スロットル弁の制御システムにおいて、
前記スロットル弁は、該スロットル弁を閉方向に付勢する付勢機構を備え、
前記制御部は、前記制御システムに異常が発生した際、前記電動モータを回生状態にすることにより、前記付勢機構の付勢力によって前記スロットル弁が閉方向に回動する速度を制御することを特徴とする、電子スロットル弁の制御システム。

[2] 前記制御システムに異常が発生した際、前記スロットル弁は、前記付勢機構の付勢力によって閉方向に回動した後、所定開度位置に保持されることを特徴とする、請求項31に記載の電子スロットル弁の制御システム。

[3] 内燃機関の吸気量を調整するスロットル弁と、
前記スロットル弁を駆動する電動モータと、
前記電動モータを制御する制御部を備えた電子スロットル弁の制御システムにおいて、
前記スロットル弁は、該スロットル弁を閉方向に付勢する第1の付勢機構と、開方向に付勢する第2の付勢機構とを備え、
前記制御部は、前記制御システムに異常が発生した際、前記電動モータを回生状態にすることにより、前記第1及び第2の付勢機構との相対的な付勢力によって前記スロットル弁が閉方向又は開方向に回動する速度を制御することを特徴とする、電子スロットル弁の制御システム。

[4] 前記制御システムに異常が発生した際、前記スロットル弁は、前記第1及び第2の付勢機構との相対的な付勢力によって閉方向又は開方向に回動した後、所定開度位置に保持されることを特徴とする、請求項3に記載の電子スロットル弁の制御システム。

[5] 前記スロットル弁が所定開度位置に保持されているとき、前記内燃機関は、退避走行状態を維持していることを特徴とする、請求項2または4に記載の電子スロットル弁

の制御システム。

[6] 内燃機関の吸気量を調整するスロットル弁と、
前記スロットル弁を駆動する電動モータと、
前記電動モータを制御する制御部を備えた電子スロットル弁の制御システムにおいて、
前記制御部は、前記制御システムに異常が発生した際、前記電動モータを回生状態にすることにより、前記スロットル弁の回動を制動することを特徴とする、電子スロットル弁の制御システム。

[7] 前記制御システムに異常が発生した際、前記スロットル弁は、前記異常が発生した時点の開度位置に保持されることを特徴とする、請求項6に記載の電子スロットル弁の制御システム。

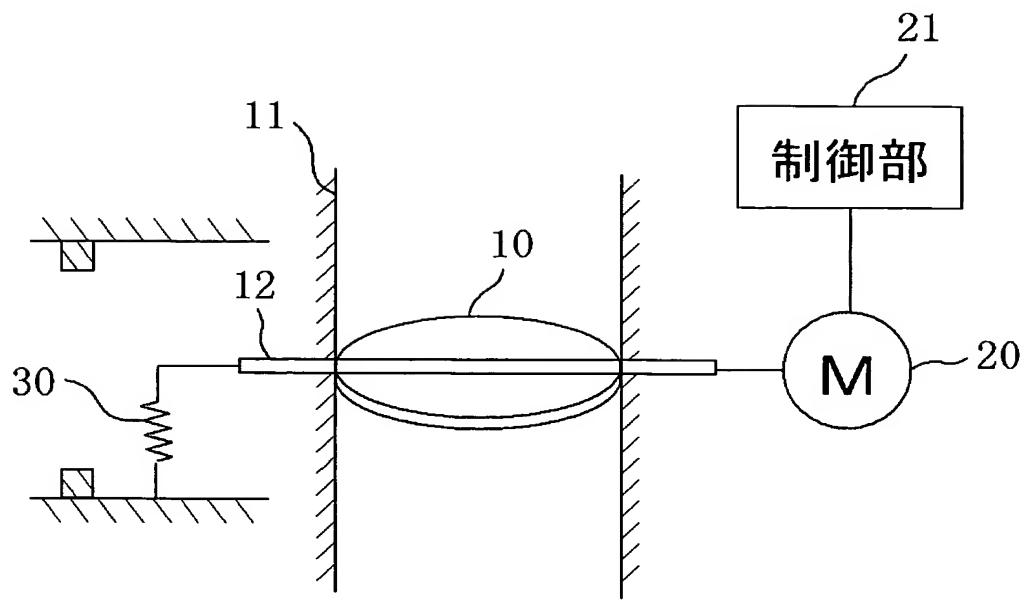
[8] 前記制御部は、前記制御システムに異常が発生した際、前記電動モータに供給される電源を遮断した後、前記電動モータを回生状態にすることを特徴とする、請求項1から7の何れか一つに記載の電子スロットル弁の制御システム。

[9] 前記付勢機構は、スプリングを有する機構で構成されていることを特徴とする、請求項1から5の何れか一つに記載の電子スロットル弁の制御システム。

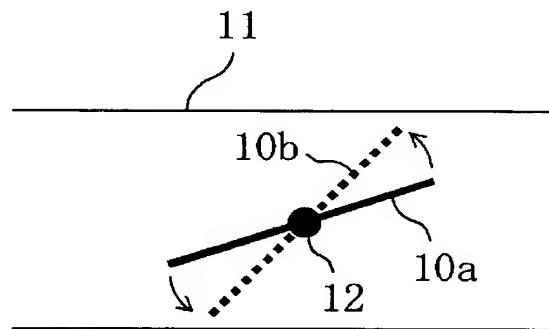
[10] 前記スロットル弁を手動で駆動するスロットル操作機構をさらに備え、
前記制御システムに異常が発生した際、前記スロットル操作機構によって前記スロットル弁が閉方向に回動可能に制御されることを特徴とする、請求項1から7の何れか一つに記載の電子スロットル弁の制御システム。

[11] 請求項1から10の何れか一つに記載の電子スロットル弁の制御システムを備えた自動二輪車。

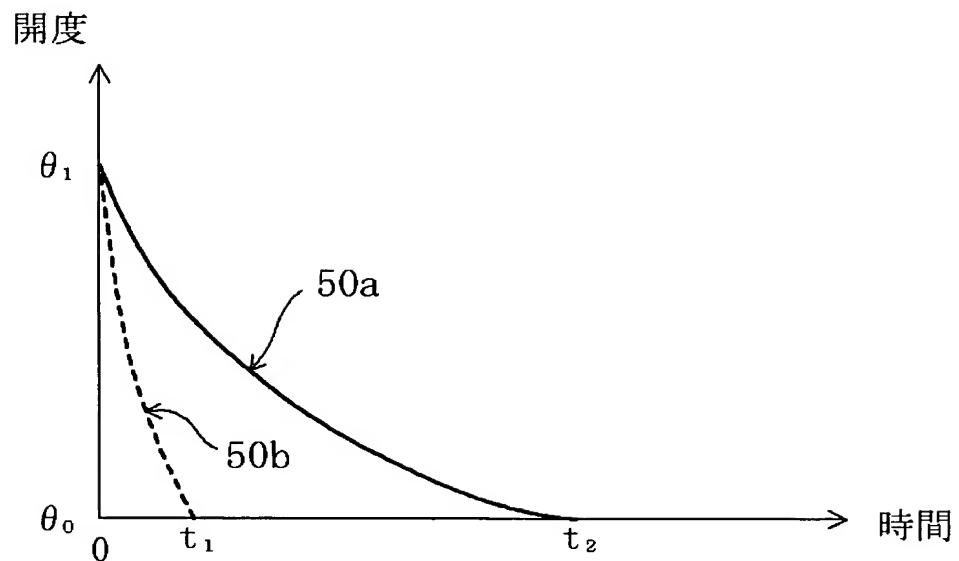
[図1]



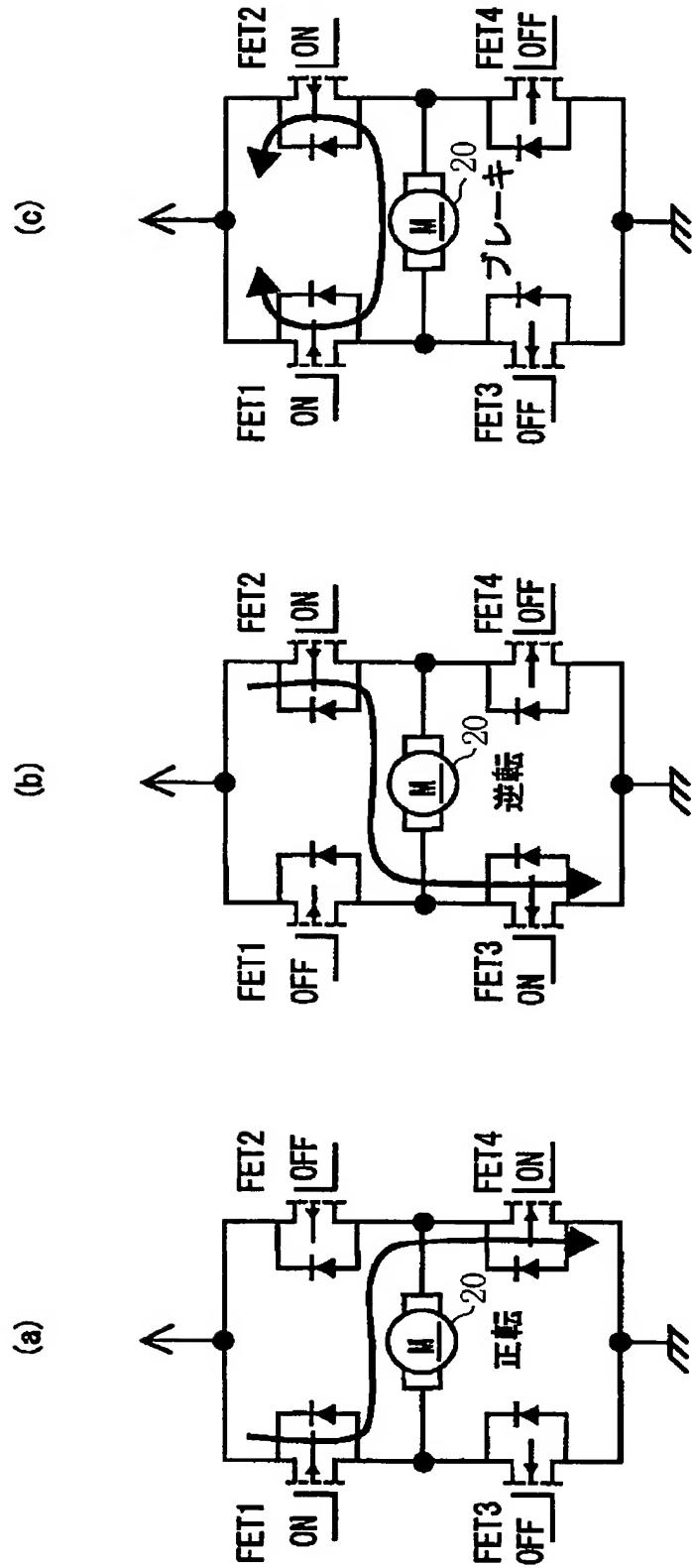
[図2]



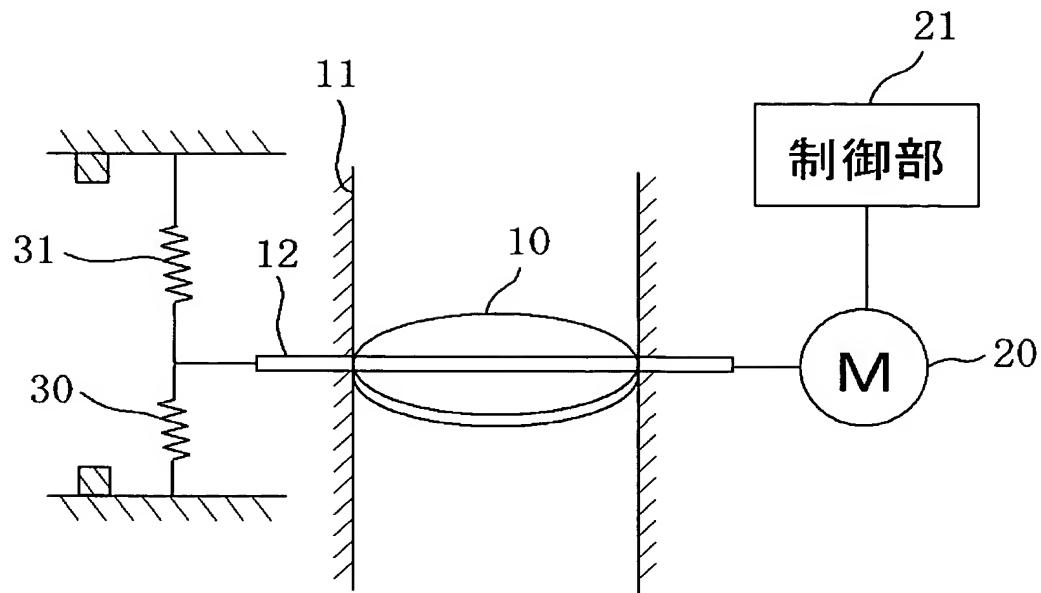
[図3]



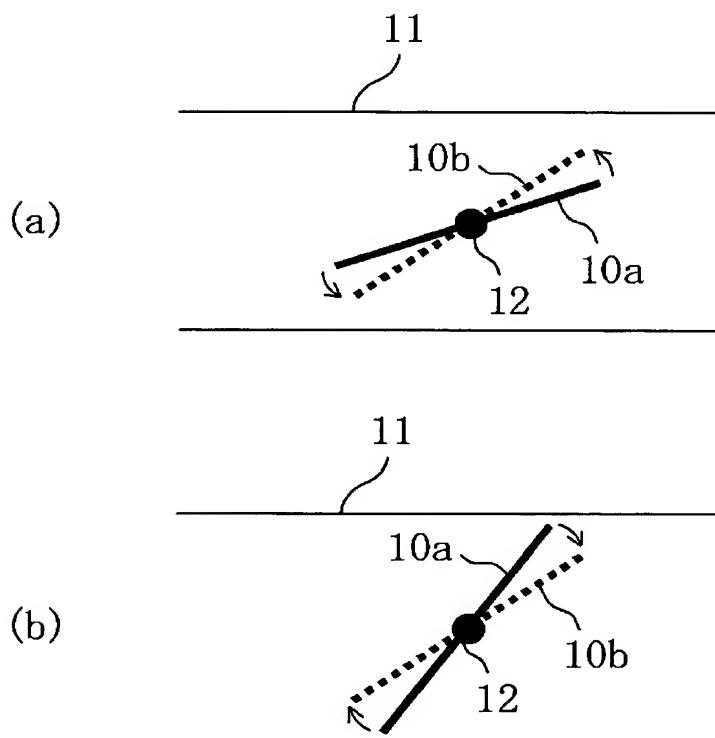
[図4]



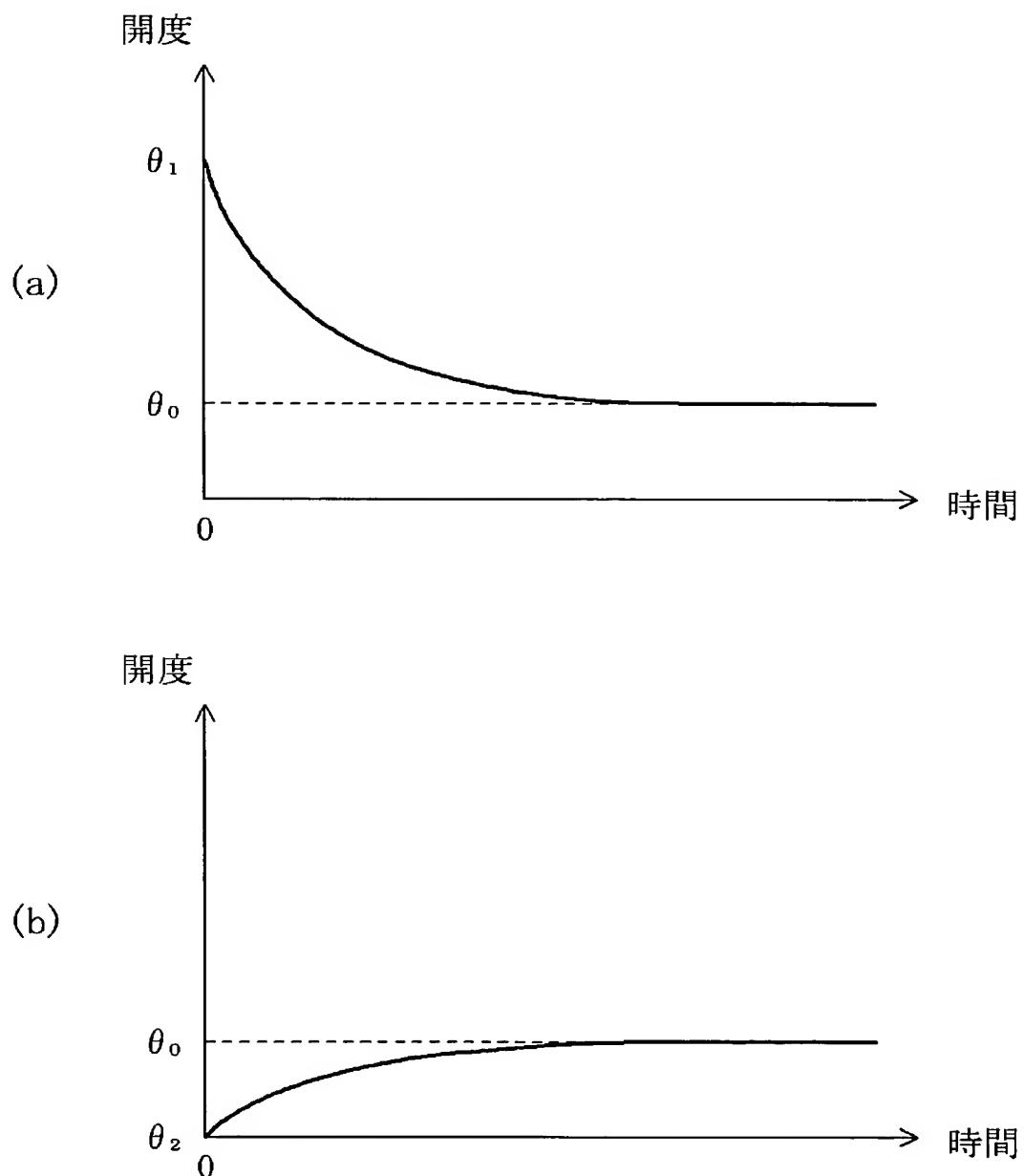
[図5]



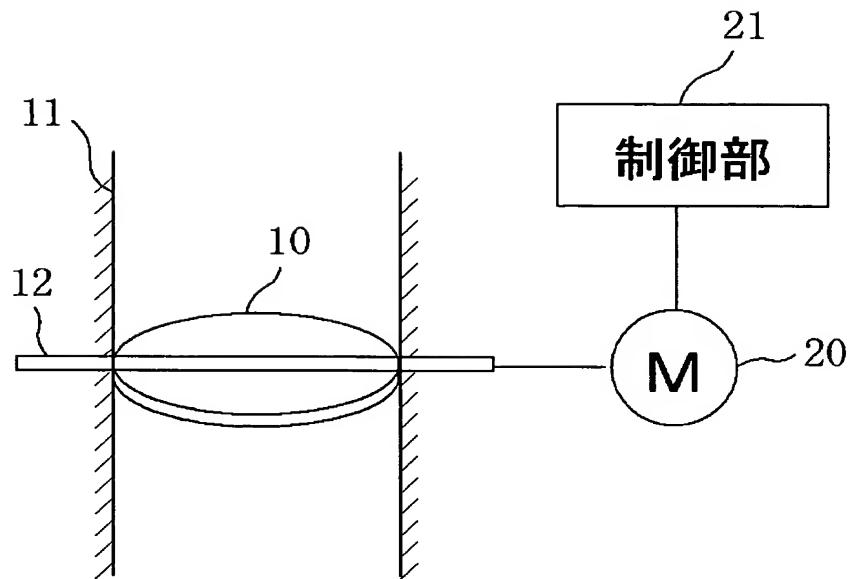
[図6]



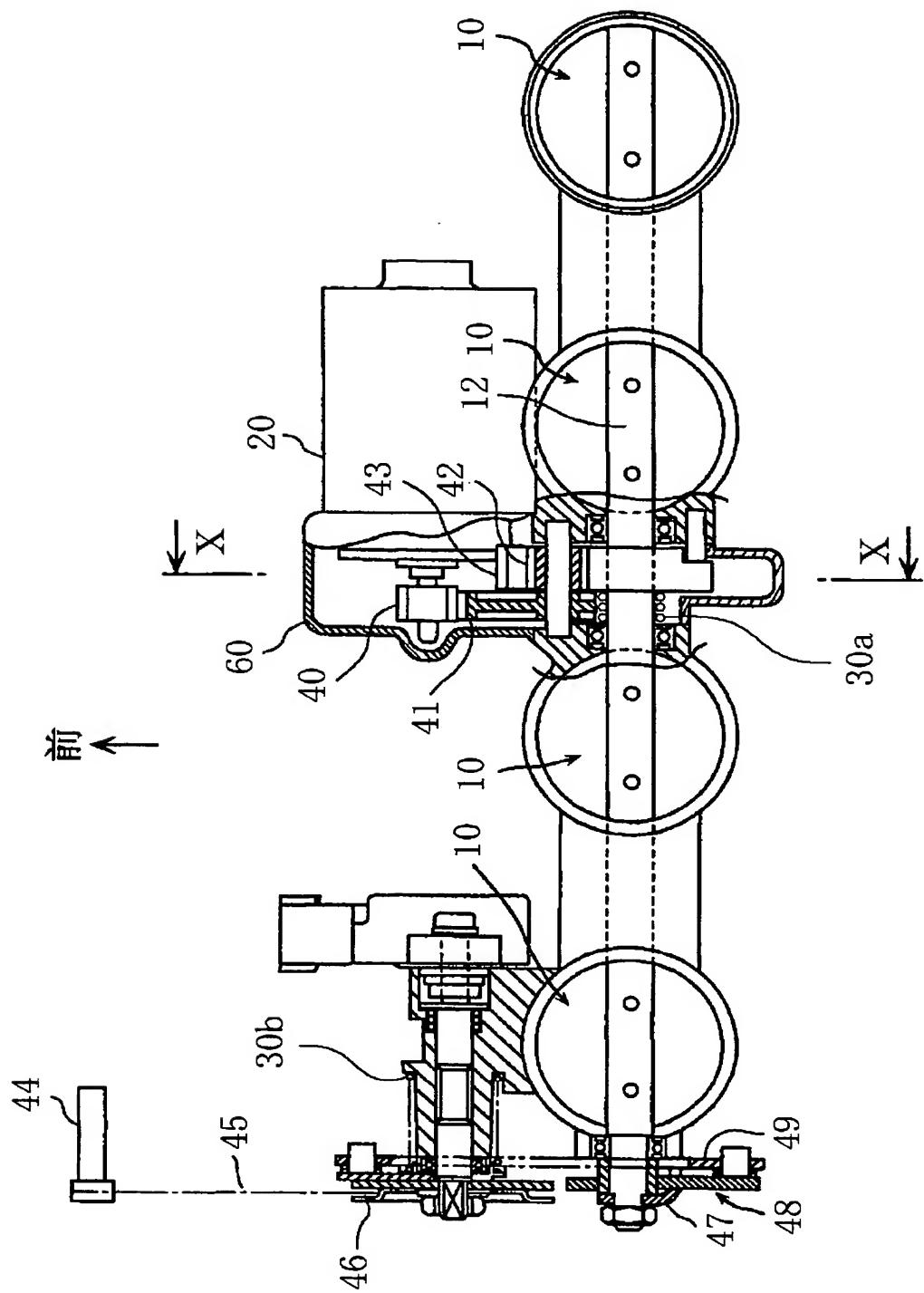
[図7]



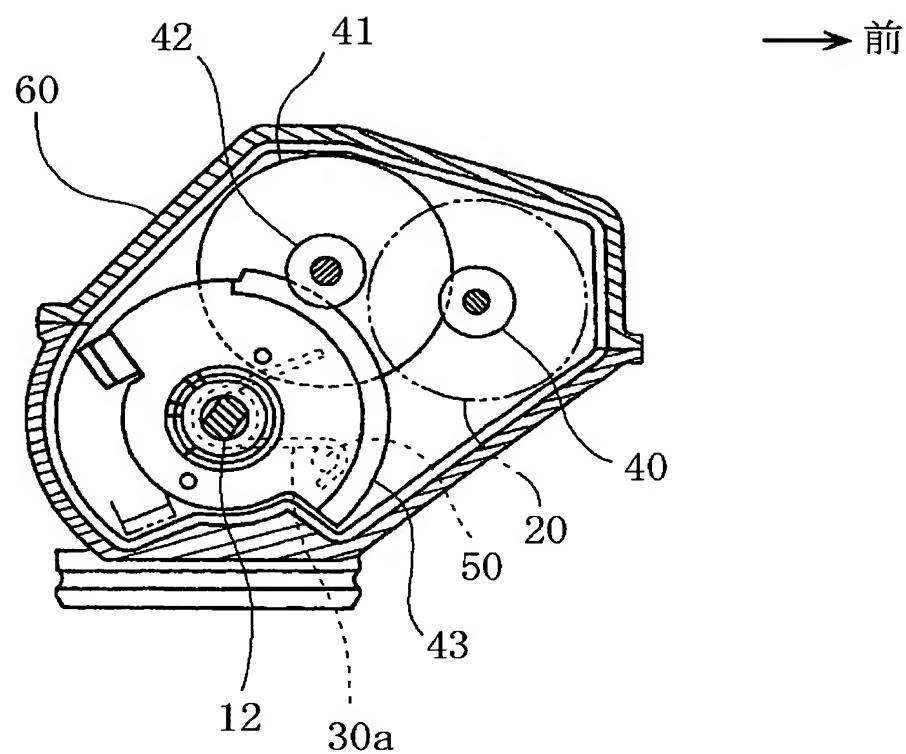
[図8]



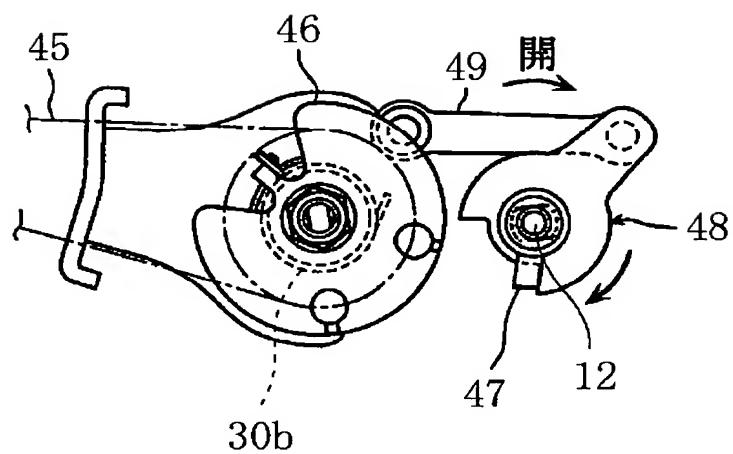
[図9]



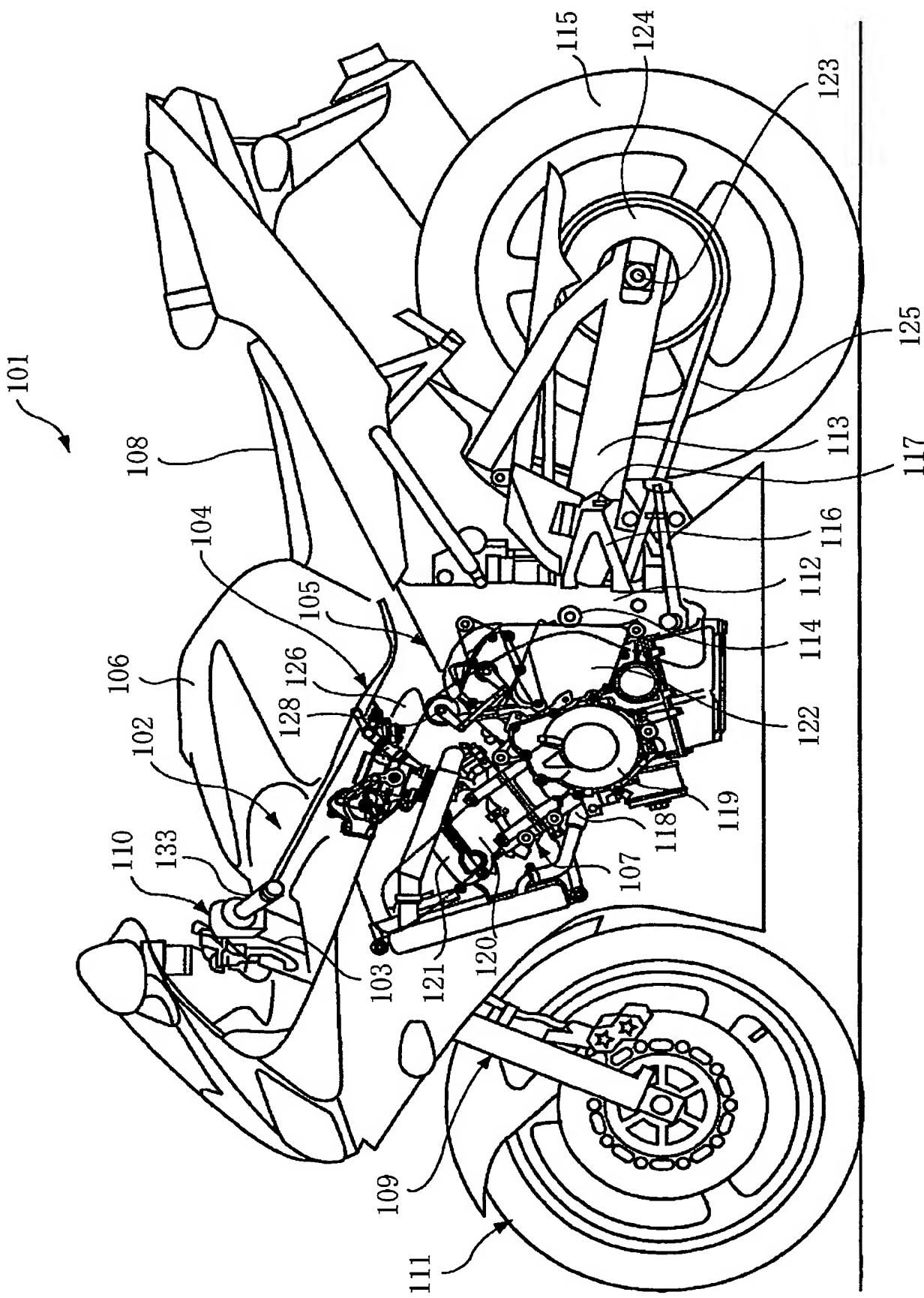
[図10]



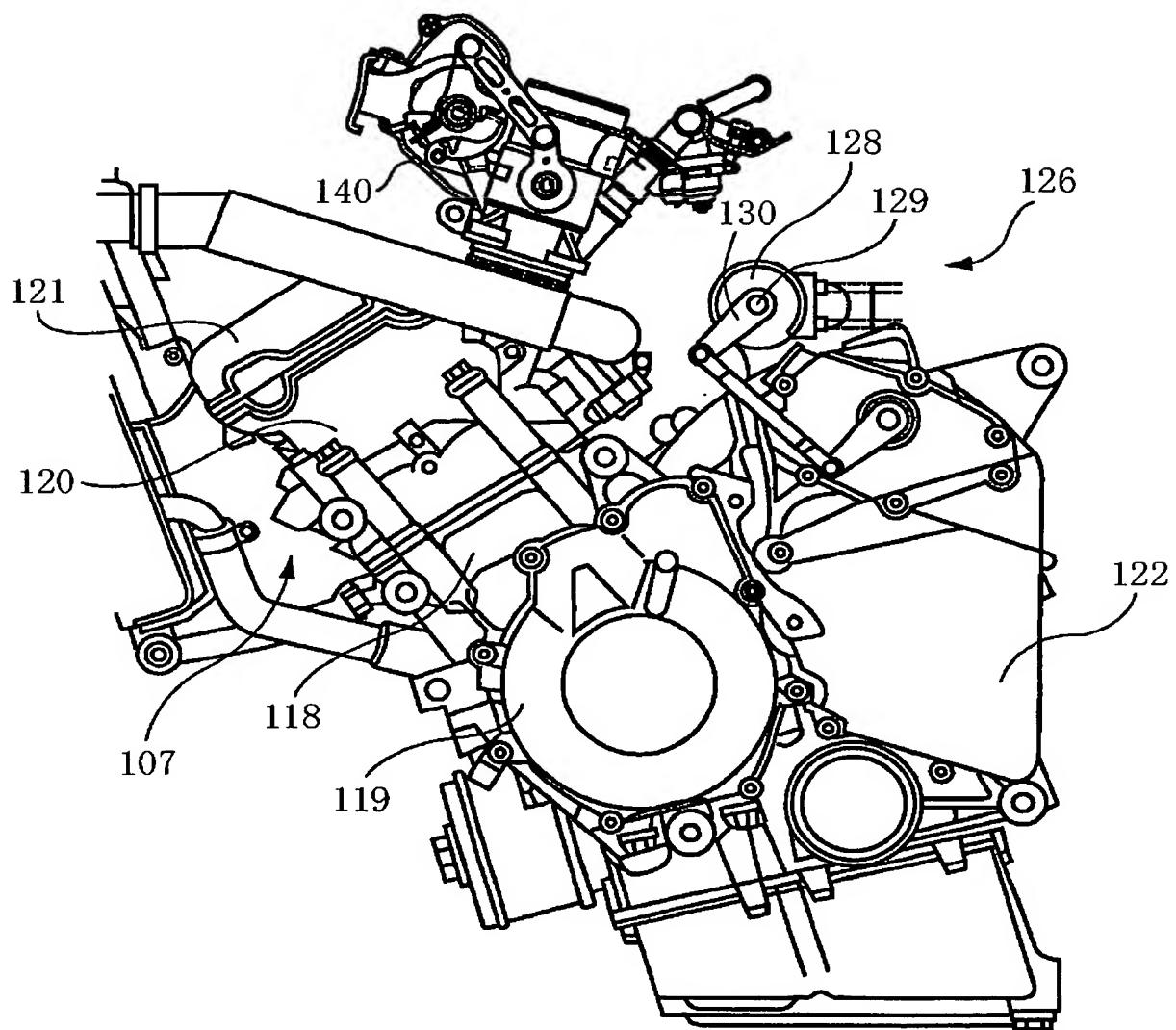
[図11]



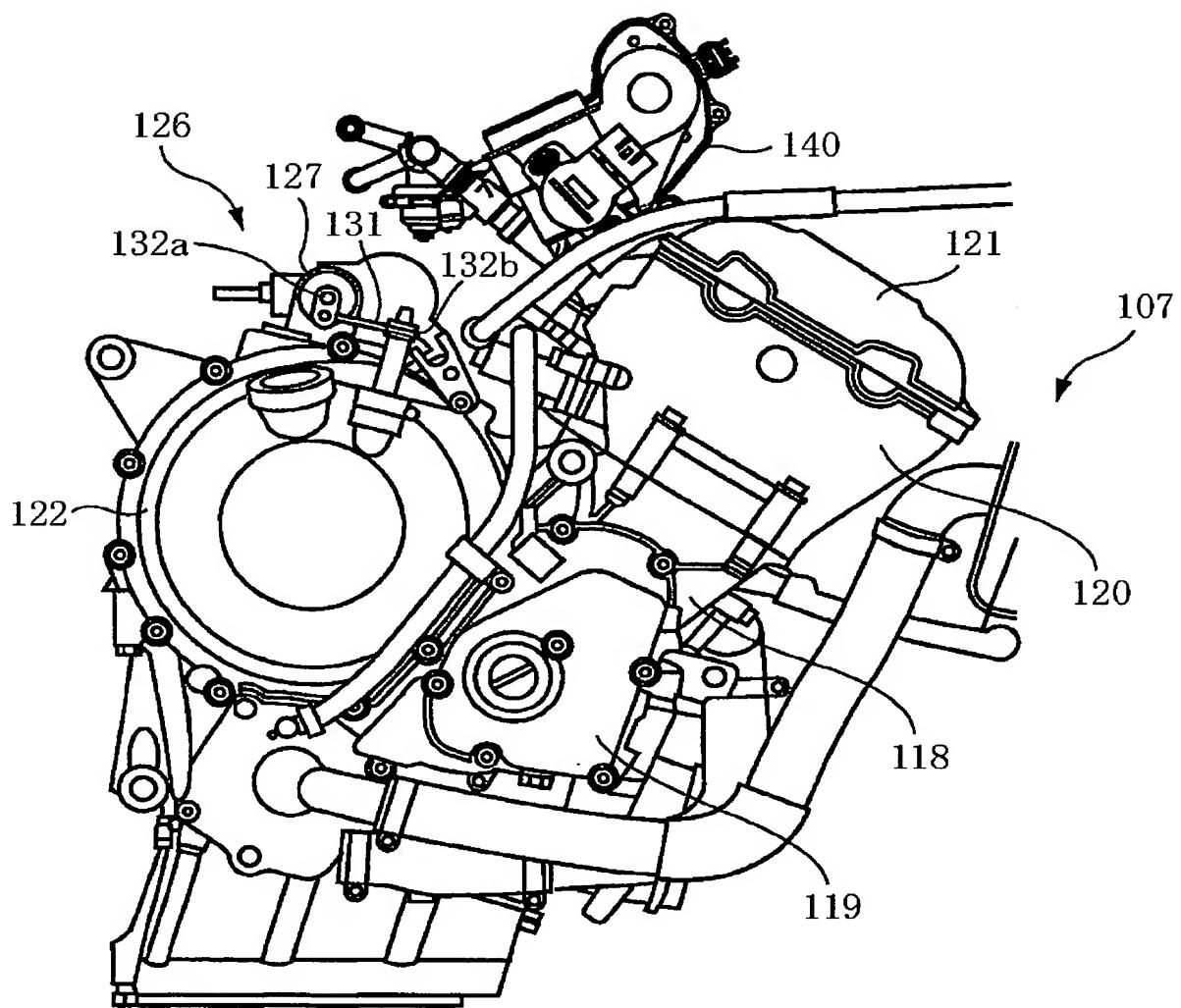
[図12]



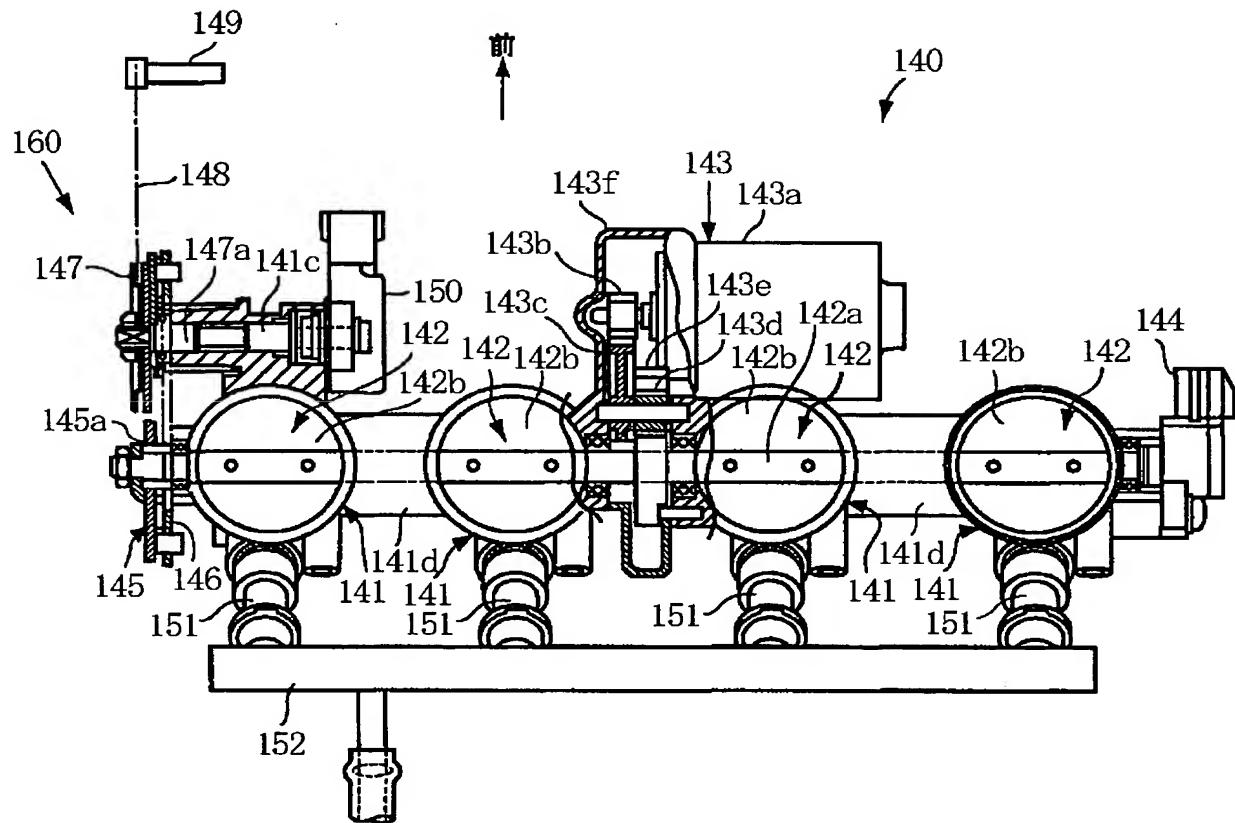
[図13]



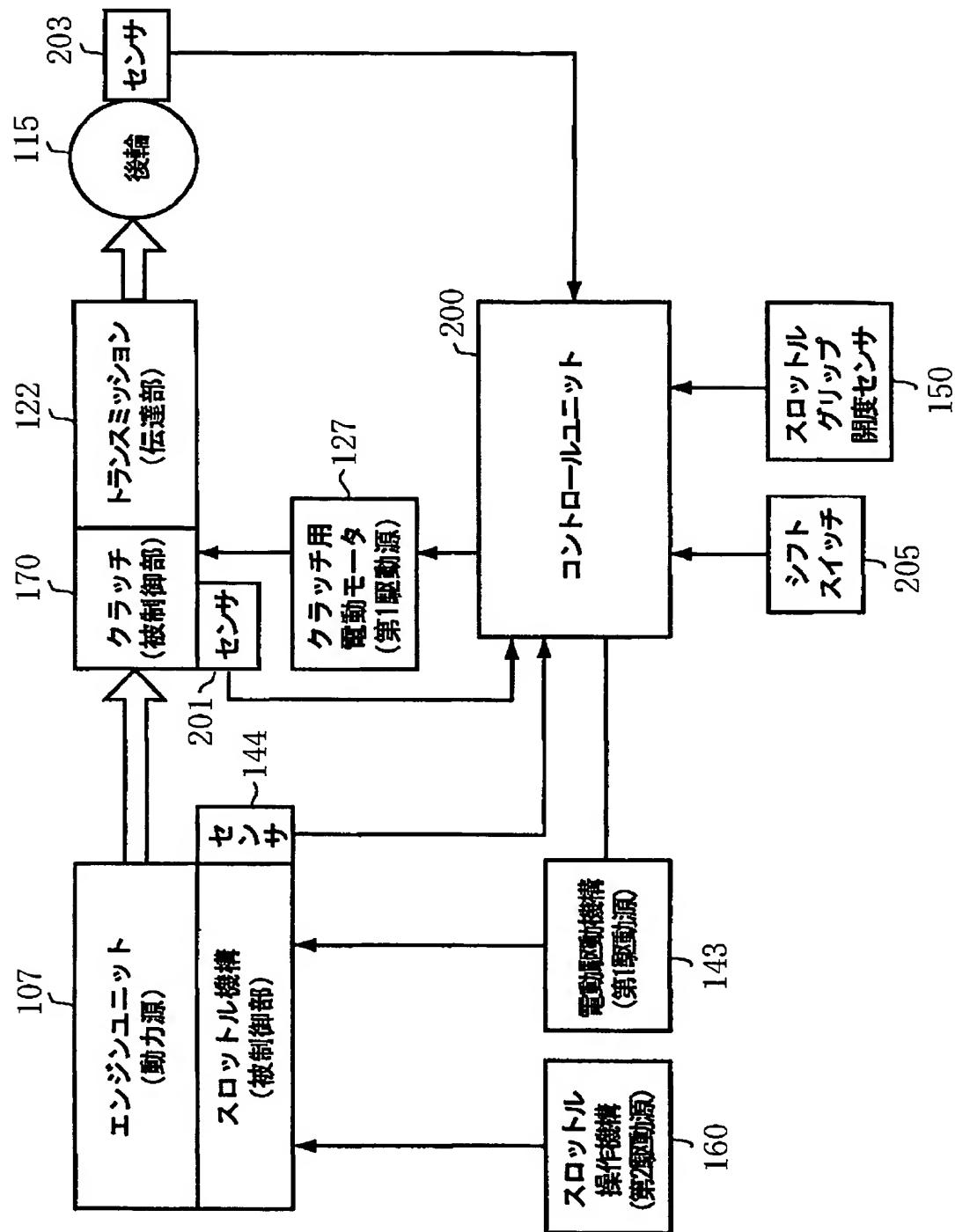
[図14]



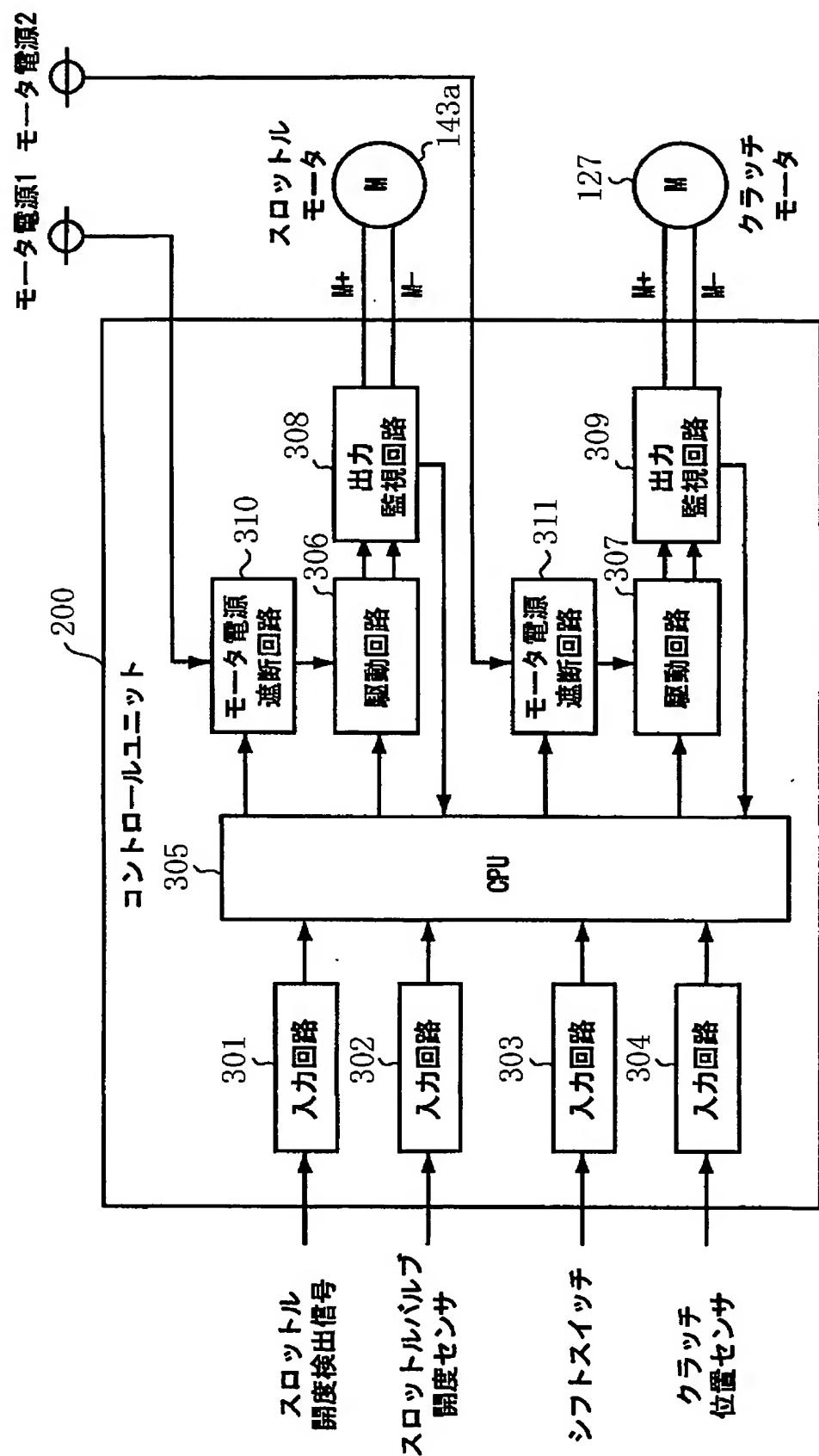
[図15]



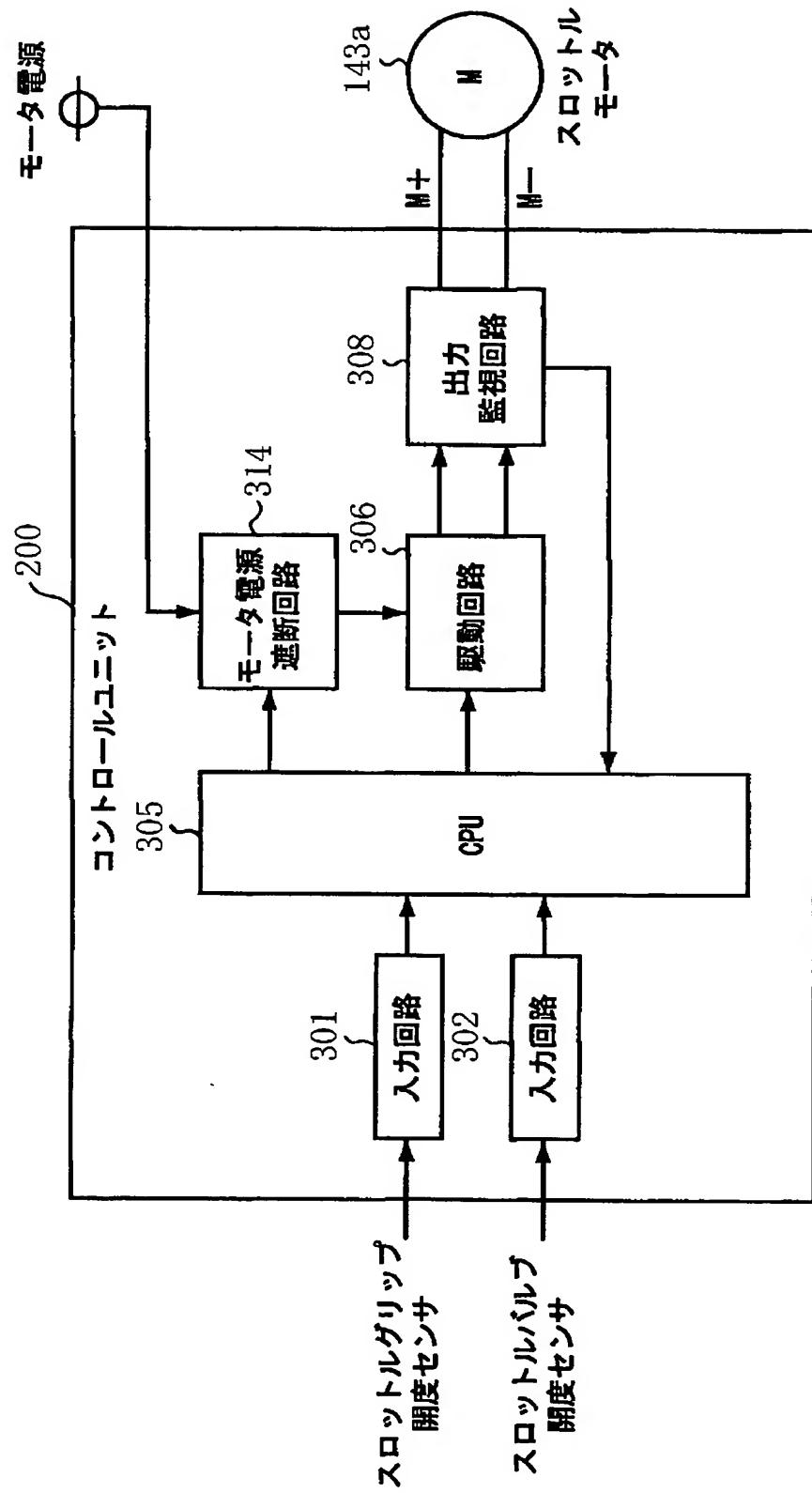
[図16]



[図17]



[図18]



[図19]

